

ANTENNA SYSTEM

Patent Number: JP9199939
Publication date: 1997-07-31
Inventor(s): SUESADA TAKESHI; TSURU TERUHISA; KAMINAMI SEIJI; ASAKURA KENJI
Applicant(s): MURATA MFG CO LTD
Requested Patent: ☐ JP9199939
Application Number: JP19960192284 19960722
Priority Number(s):
IPC Classification: H01Q21/30; H01Q1/27; H01Q13/26
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a small sized multi-band antenna system by configuring the antenna system with plural small sized chip antennas with different resonance frequencies.

SOLUTION: The antenna system is made up of three chip antennas with different resonance frequencies. A meander conductor 13 with plural corners is provided inside a rectangular parallelepiped base 12 of the chip antenna 11a with a mount side 121. The base 12 is made of a dielectric material (specific dielectric is nearly 6.1) whose major component is barium oxide or the like and consists of lamination of three rectangular sheets. The meander conductor made of a copper or copper alloy is provided on the surface of the middle sheet layer through printing or vapor-deposition or the like. Furthermore, one end of the conductor 13 is extracted to the surface of the base 12 and acts like a feeding part 16 connecting to a feeder terminal 15 formed on the surface of the base 12 to apply a voltage to the conductor 13 and the other end forms a free end 17 inside the base 12.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-199939

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 Q 21/30

1/27

13/26

H 0 1 Q 21/30

1/27

13/26

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-192284

(22) 出願日 平成8年(1996)7月22日

(31) 優先権主張番号 特願平7-294364

(32) 優先日 平7(1995)11月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 未定 剛

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 鶴 輝久

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 神波 誠治

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

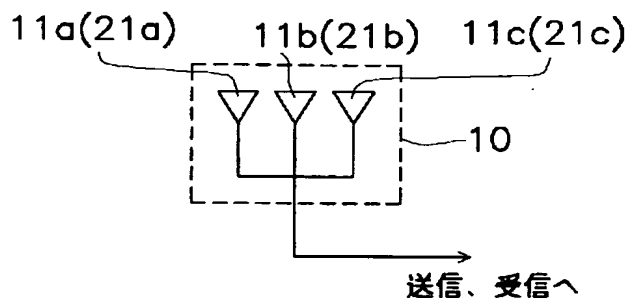
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナシステム

(57) 【要約】

【課題】 共振周波数の異なる複数の小形のチップアンテナでアンテナシステムを構成するため、小形で、マルチバンドのアンテナシステムを実現することができる。

【解決手段】 アンテナシステム10は、共振周波数の異なる3つの小形のチップアンテナ11a~11cで構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電材料及び磁性材料の少なくとも一方からなる基体と、該基体の表面及び内部の少なくとも一方に形成された少なくとも 1 つの導体と、前記基体の表面に形成され、前記導体に電圧を印加するための少なくとも 1 つの給電用端子を備えた少なくとも 2 つのチップアンテナを用い、前記チップアンテナの共振周波数を異ならせたことを特徴とするアンテナシステム。

【請求項 2】 前記少なくとも 2 つのチップアンテナを構成する基体の長手方向が互いに 90° をなすように、前記チップアンテナが配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナシステム。

【請求項 3】 前記少なくとも 2 つのチップアンテナに設けられた導体が螺旋状に巻回され、該導体の巻回軸が互いに 90° をなすように、前記チップアンテナが配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナシステム。

【請求項 4】 前記少なくとも 2 つのチップアンテナを切り換えるための切り換え手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のアンテナシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アンテナシステムに関し、特に、移動体通信用及びローカルエリアネットワーク（LAN）用の移動体通信機に用いられるアンテナシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】図 9 に、従来のアンテナとしてモノポールアンテナ 1 を示す。このモノポールアンテナ 1 は、空气中（比誘電率 $\epsilon = 1$ 、比透磁率 $\mu = 1$ ）において、接地板（図示せず）に垂直な導体 2 を有し、この導体 2 の一端 3 が給電部、他端 4 が自由端を形成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来のモノポールアンテナ 1 においては、空气中にアンテナの導体が存在するため、アンテナの導体の寸法が大きなものになる。例えば、モノポールアンテナ 1 では、真空中の波長を λ 0 とすると、 λ 0 / 4 の長さの導体 2 が必要となる。

【0004】このため、異なる共振周波数を有する複数のモノポールアンテナを用いたアンテナシステムでは、大きな体積が必要となり、移動体通信等の小型のアンテナを必要とする用途の場合には、形状的な理由から用いることが困難であるという問題点があった。

【0005】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、移動体通信等の用途に用いることができる小型のアンテナシステムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明は、誘電材料及び磁性材料の少なくとも一方からなる基体と、該基体の表面及び内部の少なくとも一方に形成された少なくとも 1 つの導体と、前記基体の表面に形成され、前記導体に電圧を印加するための少なくとも 1 つの給電用端子を備えた少なくとも 2 つのチップアンテナを用い、前記チップアンテナの共振周波数を異ならせたことを特徴とする。

【0007】また、前記少なくとも 2 つのチップアンテナを構成する基体の長手方向が互いに 90° をなすように、前記チップアンテナが配置されていることを特徴とする。

【0008】また、前記少なくとも 2 つのチップアンテナに設けられた導体が螺旋状に巻回され、該導体の巻回軸が互いに 90° をなすように、前記チップアンテナが配置されていることを特徴とする。

【0009】また、前記少なくとも 2 つのチップアンテナを切り換えるための切り換え手段を有することを特徴とする。

【0010】本発明のアンテナシステムによれば、共振周波数の異なる複数の小形のチップアンテナでアンテナシステムを構成するため、小形で、マルチバンドのアンテナシステムを実現することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。なお、各実施例中において、第 1 の実施例と同一もしくは同等の部分には同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0012】図 1 に、本発明に係るアンテナシステムの第 1 の実施例の構成図を示す。アンテナシステム 10 は、共振周波数の異なる 3 つのチップアンテナ 11 a ~ 11 c で構成されている。

【0013】図 2 及び図 3 に、図 1 のアンテナシステム 10 に用いられるチップアンテナの斜視図及び分解斜視図を示す。ここでは、チップアンテナ 11 a について説明する。

【0014】チップアンテナ 11 a は、直方体状で実装面 121 を有する基体 12 の内部に、複数のコーナーを有するミランダ状の導体 13 を備えてなる。ここで、基体 12 は、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする誘電材料（比誘電率：約 6.1）からなる矩形状のシート層 14 a ~ 14 c を積層してなる。このうち、シート層 14 b の表面には、印刷、蒸着、貼り合わせ、あるいはメッキによって、銅あるいは銅合金よりなり、ミランダ状をなす導体 13 が設けられる。そして、シート層 14 a ~ 14 c を積層することにより、基体 12 の内部にミランダ状の導体 13 が形成される。

【0015】また、導体 13 の一端は、基体 12 の表面に引き出され、導体 13 に電圧を印加するために基体 12 の表面に形成された給電用端子 15 に接続される給電

部16を形成し、他端は、基体12の内部において自由端17を形成する。

【0016】図4に、アンテナシステム10を構成するチップアンテナ11a～11cの配置図を示す。チップアンテナ11a～11cは、電磁的相互作用を軽減するために、図2に示した基体12の長手方向L（図2及び図4中のL方向）が互いに90°をなすように設置されている。

【0017】図5及び図6に、図1のアンテナシステム10に用いられる別のチップアンテナ21a～21cの斜視図及び分解斜視図を示す。ここでは、チップアンテナ21aについて説明する。

【0018】チップアンテナ21aは、直方体状で実装面221を有する基体22の内部に、巻回軸Cが実装面221と垂直な方向、すなわち基体22の高さ方向に螺旋状に巻回される導体23を備えてなる。ここで、基体22は、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする誘電材料（比誘電率：約6.1）からなる矩形形状のシート層24a～24jを積層してなる。このうち、シート層24a、24c、24e、24g及び24iの表面には、印刷、蒸着、貼り合わせ、あるいはメッキによって、銅あるいは銅合金よりなり、略L字状あるいは略コ字状をなす導電パターン25a～25eが設けられるとともに、シート層24b～24iの所定の位置（導電パターン25a～25eの一端及びその対応部）

には、厚み方向にビアホール26が設けられる。そして、シート層24a～24jを積層し、導電パターン25a～25eをビアホール26で接続することにより、巻回断面が矩形状をなし、基体22の高さ方向に螺旋状に巻回される導体23が形成される。

【0019】また、導体23の一端（導電パターン25aの一端）は、基体22の表面に引き出され、導体23に電圧を印加するために基体22の表面に形成された給電用端子15に接続される給電部27を形成し、他端（導電パターン25eの一端）は、基体22の内部において自由端28を形成する。

【0020】図7に、アンテナシステム20を構成するチップアンテナ21a～21cの配置図を示す。チップアンテナ21a～21cは、電磁的相互作用を軽減するために、図5に示した導体23の巻回軸C（図7中のC方向）が互いに90°をなすように設置されている。

【0021】具体的に、共振周波数が0.820 [GHz]、1.490 [GHz]、1.905 [GHz]の3つのチップアンテナ11a～11c、あるいは21a～21cからなるアンテナシステム10の共振周波数及び比帯域幅を測定した。その結果を表1に示す。また、比較のために、共振周波数が異なる3つの従来のモノポールアンテナ1からなるアンテナシステムも用意した。

【0022】

【表1】

測定周波数範囲 (GHz)	アンテナシステム10		チップアンテナ単体		モノポールアンテナシステム	
	共振周波数 (GHz)	比帯域幅 (%)	共振周波数 (GHz)	比帯域幅 (%)	共振周波数 (GHz)	比帯域幅 (%)
0.7～1.2	0.848	3.1	0.820	3.2	0.800	3.1
1.2～1.7	1.498	6.8	1.490	6.5	1.500	3.2
1.7～2.2	1.927	5.1	1.905	4.8	1.850	3.5

【0023】この際、表1において、比帯域幅は、比帯域幅 [%] = (帯域幅 [GHz] / 中心周波数 [GHz]) × 100 から求めた値である。

【0024】表1から、アンテナシステム10では、3つの共振周波数が得られ、共振周波数及び各共振周波数における比帯域幅はチップアンテナ11a～11cあるいはチップアンテナ21a～21c単体の場合とほぼ同じであることが確認された。

【0025】また、共振周波数が異なる3つの従来のモノポールアンテナ1からなるアンテナシステムの場合とほぼ同等の比帯域幅を有することも確認された。

【0026】以上のように、上述の第1の実施例では、従来のモノポールアンテナからなるマルチバンドアンテナシステムと比較して、同等の比帯域幅を維持しながら、外形寸法を約100mmから約10mmと約1/10に縮小することができ、マルチバンドアンテナシステムの小型化が可能となる。

【0027】また、このアンテナシステムを用いた移動体通信機、例えば移動体通信用及びLAN用の移動体通

信機を小形にすることができる。

【0028】さらに、このアンテナシステムを用いることにより、異なる周波数帯、例えばポケットベル（ページャ）、携帯電話機及びPHS（Personal Handy-phone System）を一台の小形携帯機で送受信することが可能となる。

【0029】図8に、本発明に係るアンテナシステムの第2の実施例の構成図を示す。アンテナシステム20は、第1の実施例であるアンテナシステム10の内部に、3つのチップアンテナ11a～11c、あるいはチップアンテナ21a～21cを切り換えるための切り換え手段であるスイッチ31を取り付けたものである。

【0030】以上のように、上述の第2の実施例では、アンテナシステムを3つのチップアンテナとスイッチから構成したため、所望の周波数帯を有するチップアンテナをスイッチで選択することが可能となる。

【0031】なお、上述の第1及び第2の実施例においては、基体が誘電材料により構成される場合について述べたが、基体としては誘電材料に限定されるものではな

く、磁性材料、あるいは誘電材料と磁性材料の組み合わせでもよい。

【0032】また、上述の実施例においては、基体に対して導体を1本設ける場合について説明したが、導体は2本以上形成されていてもよい。この場合には、チップアンテナは複数の共振周波数を有することができる。

【0033】さらに、上述の第1及び第2の実施例においては、基体の内部に導体を形成する場合について説明したが、基体の表面及び内部の少なくとも一方に導体パターンを巻回し、導体を形成してもよい。また、基体の表面に螺旋状の溝を設け、その溝に沿ってメッキ線、あるいはエナメル線等の線材を巻回し、導体を形成してもよい。また、導体は基体の表面及び内部の少なくとも一方にミアンダ状に形成されていてもよい。

【0034】また、上述の第1の実施例の別のチップアンテナにおいては、導体は基体の高さ方向に螺旋状に巻回されている場合について説明したが、基体の長手方向に螺旋状に巻回されていてもよい。

【0035】さらに、給電用端子の位置は、本発明の実施にあたって必須の条件となるものではない。

【0036】

【発明の効果】請求項1のアンテナシステムによれば、従来のモノポールアンテナによるアンテナシステムと比較して、同等の比帯域幅を維持しながら、外形寸法を縮小することができる。その結果、アンテナシステムの小型化が可能となる。

【0037】また、共振周波数の異なるチップアンテナでアンテナシステムを構成するため、マルチバンドに対応できる小型のアンテナシステムが可能となる。

【0038】さらに、このアンテナシステムを用いた移動体通信機を小型にすることができる。

【0039】また、このアンテナシステムを用いることにより、異なる周波数帯を一台の移動体携帯機で送受信することが可能となる。

【0040】請求項2のアンテナシステムによれば、アンテナシステムを構成するチップアンテナの基体の長手方向が互いに90°をなすように設置されているため、電磁的相互作用を軽減することができる。

【0041】また、チップアンテナが小形であるため、基体の長手方向が互いに90°をなすように設置しても、アンテナシステムの小型化が可能となる。

【0042】請求項3のアンテナシステムによれば、アンテナシステムを構成するチップアンテナの導体の巻回軸が互いに90°をなすように設置されているため、電磁的相互作用を軽減することができる。

【0043】また、チップアンテナが小形であるため、導体の巻回軸が互いに90°をなすように設置しても、アンテナシステムの小型化が可能となる。

【0044】請求項4のアンテナシステムによれば、複数のチップアンテナと切り換え手段から構成したため、所望の周波数帯を有するチップアンテナをスイッチで選択することが可能となる。

【0045】また、チップアンテナが小形であるため、複数のチップアンテナと切り換え手段を有するアンテナシステムの小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナシステムに係る第1の実施例のブロック図である。

【図2】図1のアンテナシステムを構成するチップアンテナの斜視図である。

【図3】図2のチップアンテナの分解斜視図である。

【図4】図2のチップアンテナの配置図である。

【図5】図1のアンテナシステムを構成する別のチップアンテナの斜視図である。

【図6】図5のチップアンテナの分解斜視図である。

【図7】図5のチップアンテナの配置図である。

【図8】本発明のアンテナシステムに係る第2の実施例の構成図である。

【図9】従来のモノポールアンテナを示す図である。

【符号の説明】

10、20 アンテナシステム

11a～11c、21a～21c チップアンテナ

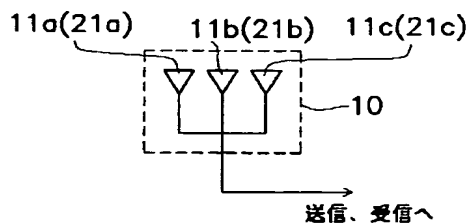
11、21 基体

12、22 導体

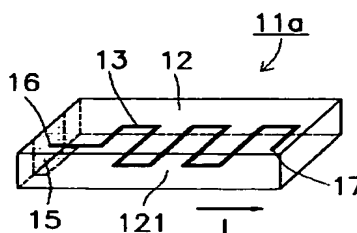
15 給電用端子

31 切り換え手段

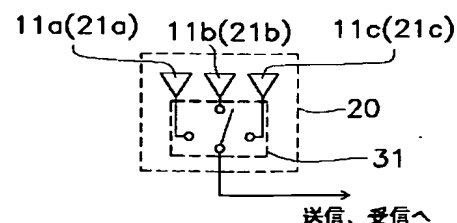
【図1】



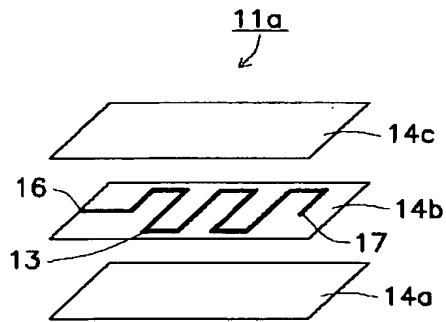
【図2】



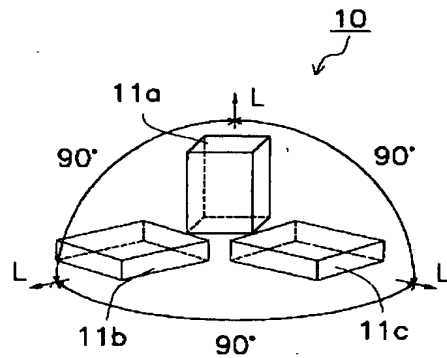
【図8】



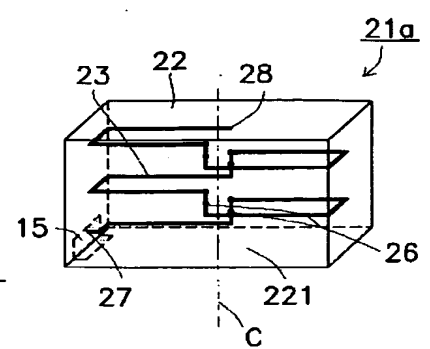
【図 3】



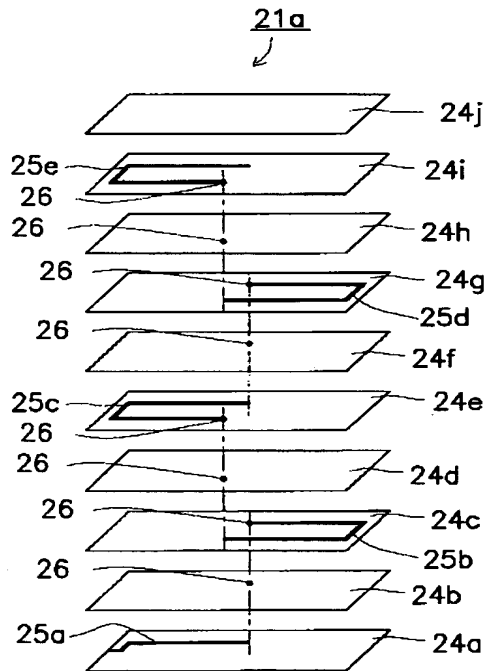
【図 4】



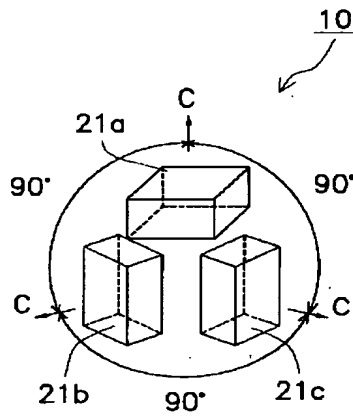
【図 5】



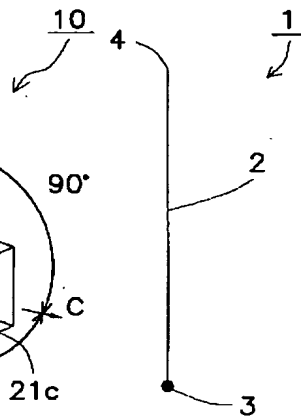
【図 6】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 朝倉 健二

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内